

STRESZCZENIA

Jarosław BARTNICKI, Politechnika Lubelska

OGRANICZENIA PRĘDKOŚCI KSZTAŁTOWANIA WYROBÓW W PROCESIE PRZEPYCHANIA OBROTOWEGO

W pracy przedstawiono nową technologię przepychania obrotowego wyrobów pełnych i drażonych typu stopniowane osie i wały. Podano podstawowe parametry technologiczne i kinematyczne procesu gwarantujące stabilny jego przebieg. W analizie wyników badań skupiono się na podaniu granicznych wartości posuwu na obrót p , która to wielkość wiąże liniowe przemieszczenie popychacza z prędkością obrotową rolek kształtujących wprowadzany do przestrzeni pomiędzy nimi wsad. Na podstawie uzyskanych wyników podano dalsze perspektywy badawcze zmierzające do podniesienia wydajności tego procesu, zwłaszcza w odniesieniu do wyrobów drażonych przy zachowaniu wąskich tolerancji wymiarowych.

Słowa kluczowe: przepychanie obrotowe, wyroby drażone

FEED RATE LIMITATIONS IN ROLLING EXTRUSION PROCESS

This paper discusses the issue of manufacturing of hollowed products of axisymmetrical stepped shafts and axes types. Basing on the results of research done for cross rolling technologies of hollowed products, a new technology of rolling extrusion has been worked out. This solution connects in itself advantages of cross-wedge rolling by means of three work tools with additional possibilities provided by the pusher placing the billet in workspace. In that way the length of the obtained in this method product is limited by the pusher stroke and by the rigidity of the rotating billet, which may undergo bucking.

Keywords: rolling-extrusion, hollowed parts

Anna GUZANOVÁ, Janette BREZINOVÁ, Technical University in Košice

WEAR DIAGNOSING OF SELECTED MATERIAL COUPLES

The paper deals with the evaluation of material wear of injection moulds made of aluminium alloy Alumelec 89 and copper alloy Moldmax HH in friction couples with plastomer materials with various filler contents. The friction relations in injection moulding were simulated in an adhesion dry wear test using an Amsler machine, with an area contact of the friction couple materials. The wear intensity was evaluated by determination of friction coefficient and relative wearing by the mass loss. Surface morphology changes of evaluated alloys after wear were analysed simultaneously.

Keywords: adhesive wear, friction coefficient, mass loss

DIAGNOZA ZUŻYCIA ŚCIERNEGO WYBRANYCH PAR MATERIAŁÓW

Opracowanie zawiera wyniki oceny zużycia ściernego części form wykonanych ze stopu aluminium Alumelec 89 oraz stopu miedzi Moldmax HH podczas wtryskiwania materiałów polimerowych z różną zawartością wypełniaczy. Proces wtryskiwania był symulowany podczas testowania na maszynie wytrzymałościowej Amsler par materiałów w warunkach tarcia suchego. Intensywność zużycia była określana poprzez wartość współczynnika tarcia oraz poprzez ubytek masy próbek. Jednocześnie, po zakończeniu testu dokonano oceny zmian morfologii powierzchni próbek.

Słowa kluczowe: zużycie ścierne, współczynnik tarcia, ubytek masy

Józef JEZIERSKI, Marek KOWALIK, Politechnika Radomska

Tomasz TRZEPIECIŃSKI, Politechnika Rzeszowska

OKREŚLENIE GŁĘBOKOŚCI OSADZANIA ŻEBER RADIATORA ZA POMOCĄ SYMULACJI NUMERYCZNEJ

W pracy zaprezentowano wyniki badań doświadczalnych oraz symulacji numerycznej procesu osadzania żebra radiatora. Do symulacji numerycznej użyto pakietu Msc MARC/Mentat 2005. Porównano zastosowaną technologię osadzania żeber w płycie radiatora poprzez wgłębianie stempli na krawędziach frezowanego kanału z wynikami symulacji numerycznej. Miara jakości złącza jest powierzchnia przylegania żebra w złączu z powierzchnią rowka w płycie radiatora. W celu sprawdzenia tego parametru przecięto radiator i wykonano zglądy do zdjęć metalograficznych.

Słowa kluczowe: radiator, metoda elementów skończonych, symulacja numeryczna

DETERMINATION OF DEPTH SETTING OF HEAT SINK FIN USING NUMERICAL SIMULATION

In this paper the results of experimental researches and numerical simulation of the heat sink fin fixed were presented. The Msc MARC/Mentat 2005 package was used to numerical simulation. The aim of the article is to compare application mount technology of fins in heat sink plate with the results of numerical simulation. The measure of the joint qualities is the adherent surface of the fin in joint with the groove surface in heat sink plate. To verify this parameter the heat sink was cross-cutted and the metallographic specimen were performed

Keywords: heat sink, finite element method, numerical simulation

Henryk KOPECKI, Jan ZACHARZEWSKI, Politechnika Rzeszowska

NUMERYCZNO-EKSPERYMENTALNA ANALIZA SPRĘŻYSTO-PLASTYCZNYCH DEFORMACJI ELEMENTÓW STRUKTURY CIENKOŚCIENNEJ Z WYKROJAMI

Praca zawiera wyniki analizy porównawczej stanu naprężenia w płaskich strukturach cienkościennych z wykrojami o kształcie koła oraz prostokąta, poddanych rozciąganiu. Badania eksperymentalne przeprowadzono na elementach konstrukcji wykonanych z materiału optycznie czynnego. Obliczenia wykonano, wykorzystując programy: MSC.MARC – jako solver, oraz MSC.PATRAN 2005 – jako pre- i postprocesor. Problem sformułowano jako zagadnienie fizycznie nieliniowe (przyjęto model idealnie sprężysto-plastyczny materiału) oraz geometrycznie liniowe.

Słowa kluczowe: stan naprężenia, struktura cienkościenna, nieliniowość fizyczna

NUMERICAL AND EXPERIMENTAL ANALYSIS OF ELASTO-PLASTIC DEFORMATION OF THIN-WALLED STRUCTURE ELEMENTS WITH HOLES

The paper presents results of comparative analysis of state of stress in flat thin-walled structures with axisymmetric and rectangular holes put to the tensile test. Experimental researches on the structure elements made of optical material have been performed. The calculations have been carried out using programs: MSC.MARC – as the solver and MSC.PATRAN 2005 – as the pre- and postprocessor. The problem has been formulated as a physically nonlinear (the ideally elasto-plastic material model has been assumed) and geometrically nonlinear.

Keywords: stress state, thin-walled structures, physical nonlinearity

Victor KOVALOV, Yana VASYLCHENKO, Anna MAKARKINA, Donbas State Machine-Building Academy

PROSPECTS OF ADAPTIVE CONTROL OF TECHNOLOGICAL SYSTEM ON THE BASE OF HEAVY MACHINE-TOOLS

The system of adaptive control of technological system is created as the integrated complex which includes a heavy machine-tool, systems of tools, system of CNC-control with the complete sets of measuring and diagnostic facilities, mathematical models of functioning of the technological system with the elements of artificial intelligence. The algorithms of work of the optimum system of adaptive control are formed with including of criteria: prime price of treatment, productivity, accuracy, quality and reliability of the system.

Keywords: adaptive control system, accuracy, heavy machine-tool, sensor

MOŻLIWOŚCI STEROWANIA ADAPTACYJNEGO W SYSTEMACH TECHNOLOGICZNYCH NA PRZYKŁADZIE OPRZYRZĄDOWANIA WIELKOGABARYTOWEGO

Opracowano sposób sterowania adaptacyjnego systemu technologicznego jako zintegrowany kompleks, który zawiera wielkogabarytowe oprzyrządowanie, system narzędziowy, system sterowania CNC z kompletnym centrum pomiarowym i diagnostycznym oraz matematyczne modele funkcjonowania systemu z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Opracowano algorytm funkcjonowania optymalnego sposobu sterowania adaptacyjnego przy uwzględnieniu takich kryteriów, jak: koszty obróbki, wydajność, dokładność wymiarowa, jakość oraz niezawodność systemu.

Słowa kluczowe: system kontroli adaptacyjnej, dokładność wymiarowa, narzędzia wielkogabarytowe, sensor

Irena NOWOTYŃSKA, Rzeszow University of Technology

APPLICATION OF THE CONVEX DIE DURING EXTRUSION OF THE BI-MATERIAL

In this work experimental studies of metal flow in the co-extrusion of two different materials of core-sleeve system have been presented. The influence of the initial billet geometry (components arrangement and volume ratios) of core-sleeve system (using soft lead, hard lead alloy as model materials and set of the convex dies) on final effect of simultaneous deformation of layered composite has been investigated. Basing on the analysis of the grid distortion, range of the deformation zones, extrusion load and relative velocity distribution in the plastic zone and orifice region, the best convex die

geometry in comparison with others has been proposed. It can be selected taking into account relatively small plastic zone, more uniform deformation and relatively small extrusion load. Based on the experimental study of the extrusion load using convex dies, the dependence of maximal load on the angle of the die have been determined.

Keywords: extrusion, convex die, composite materials

ZASTOSOWANIE MATRYCY WYPUKŁEJ W WYCISKANIU BI-MATERIAŁU

W pracy zaprezentowano wyniki badań eksperymentalnych dotyczących plastycznego płynięcia dwóch różnych materiałów o układzie rdzeń-powłoka w procesie wyciskania. Przeanalizowano wpływ różnych parametrów procesu wyciskania kompozytów warstwowych na plastyczne płynięcie, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowania matrycy wypukłej. Badano wpływ konfiguracji wlewka (udział objętościowy i aranżacja składników w materiale wsadowym) na końcowy efekt jednoczesnego odkształcenia materiałów kompozytowych, stosując metaliczne materiały wsadowe: ołów miękki, twardy stop ołowiu z wykorzystaniem kompletu matryc wypukłych. Na podstawie analizy zdeformowanej siatki, zasięgu stref plastycznych, siły wyciskania i rozkładu względnych prędkości cząstek w obszarze otworu matrycy zaproponowano najlepszą geometrię matrycy wypukłej dla danego kompozytu warstwowego, biorąc pod uwagę względnie małą strefę plastyczną, bardziej jednorodne odkształcenie i stosunkowo małą siłę wyciskania. Na podstawie pomiarów siły dokonanych podczas wyciskania przez matryce wypukłe określono zależność maksymalnej siły wyciskania od kąta matrycy.

Słowa kluczowe: wyciskanie, matryca wypukła, materiały kompozytowe

Anna PAWŁOWICZ, WSK „PZL Rzeszów” SA

Adam MARCINIEC, Rzeszow University of Technology

A COMPUTATIONAL APPROACH TO THE BENDING AND CONTACT STRESS ANALYSIS OF SPUR GEARS

This paper presents the utilization of a three-dimensional (3D), finite element method to conduct root bending stress and surface contact stress calculations of a pair of spur gears. Firstly a pair of parallel spur gears without errors and tooth modifications is defined in a CAD system. Then, FEM analysis is conducted. Using FEM to calculate the RBS the load is applied as a force to the tip of the gear, it is modeled as a linear force uniformly distributed along the face width and perpendicular to the tooth surface. The SCS is considered as nonlinear analysis, where the contact of the pair of gears is assumed on teeth flanks. The results are compared with the ISO standards, Lewis formula and Hertz equation. It was found that the calculated results are comparable.

Keywords: spur gear, FEM, contact stress, bending stress

MODELOWANIE NUMERYCZNE NAPRĘŻEŃ GNĄCYCH ORAZ KONTAKTOWYCH W PRZEKŁADNIACH ZĘBATYCH

W pracy przedstawiono zastosowanie metody elementów skończonych w systemie 3D do obliczeń naprężeń gnących oraz powierzchniowych nacisków kontaktowych dla pary kół zębatych. Para kół zębatych, bez uwzględniania błędów kształtu oraz korekcji, została zdefiniowana w systemie CAD. Następnie przeprowadzono analizę z zastosowaniem MES. Obciążenie kół zamodelowano poprzez siłę działającą prostopadle do powierzchni zęba, rozłożoną równomiernie. Wyniki obliczeń numerycznych porównano ze standardami ISO, z obliczeniami zgodnie formułą Lewisa oraz równaniem Hertza – stwierdzono, że uzyskane wyniki są porównywalne.

Słowa kluczowe: przekładnia zębata, MES, naciski powierzchniowe, naprężenia gnące

Mieczysław PŁOCICA, Grzegorz BUDZIK, Politechnika Rzeszowska

PROJEKTOWANIE NOWYCH RODZAJÓW PRZEKŁADNI ZĘBATYCH O NIETYPOWYCH ZARYSACH ZĘBÓW Z UŻYCIEM TECHNIK CAD ORAZ RP

W artykule przedstawiono wstępną ocenę nowego zarysu uzębienia na podstawie symulacji jego nacinania w systemie CAD. Opisano proces tworzenia wirtualnego narzędzia oraz kół przekładni. Wykonano symulację nacinania kół zębatych o zarysie ewolwentowym i sinusoidalnym. Kolejnym krokiem było wykonanie przekładni z użyciem techniki 3DP. Wskazano na potencjalnie większą wytrzymałość kół o zarysie nacinanym krawędzią sinusoidalną w porównaniu z nacinaniem zarysem ewolwentowym.

Słowa kluczowe: koła zębate, wirtualna obróbka, symulacje CAD, techniki RP

DESIGN OF NEW CONCEPTIONS OF GEARS WITH ATYPICAL TOOTH PROFILE WITH CAD AND RP TECHNIQUES USING

The article presents the possibilities of preliminary valuation of new profile of gear teeth on the basis of cutting simulation in CAD system. It describes the creating process of virtual tool and gear wheels. For the comparative purposes the simulation of teeth cutting has been made for involutes and sinusoidal gears profiles. The next step of the research process was manufacturing of gears prototypes with 3DP methods. The results of CAD and RP models analysis show potentially higher strength of sinusoidal gears than involute gears.

Keywords: spur gears, virtual cutting simulation, CAD simulation, RP techniques

Adam TABOR, Politechnika Krakowska

RECYKLING MAS ODLEWNICZYCH U ŹRÓDŁA POWSTAWANIA ODPADU PRZEMYSŁOWEGO

W małych i średnich przedsiębiorstwach przyjęto strategię regeneracji podstawowych materiałów eksploatacyjnych w procesach odlewniczych, którymi są masy formierskie i rdzeniowe, u źródła powstawania odpadów. Opracowano proces technologiczny utylizacji polegający na prażeniu zużytej masy odlewniczej, zawierającej żywice syntetyczne jako lepiszcze. Przewidziano odzysk ciepła odpadowego i jego utylizację poprzez kąpiele technologiczne. W tym celu zaprojektowano prototyp doświadczalny komorowego pieca obrotowego. Urządzenie to występuje w trzech wielkościach dostosowanych do potrzeb danego zakładu produkcyjnego. Zaprojektowano też zestaw maszyn towarzyszących, w skład których wchodzi: wyparka, krystalizator i suszarka, a także mieszalnik, granulator i brykietciarka

Słowa kluczowe: regeneracja, utylizacja, masa formierska, masa rdzeniowa, piec komorowy

RECYCLING OF FOUNDRY SAND MIXTURES AT THE SOURCE OF INDUSTRIAL WASTE FORMATION

A strategy has been developed to implement in small and medium enterprises the reclamation of one of the main foundry materials, i.e. the sand from moulding and core mixtures, right at the source of the waste formation. A technological process of utilization through roasting of the waste foundry moulding and core sands with synthetic resins as a binder was developed. The waste heat recovery and utilization in a sewage-free industrial bath was provided. For the execution of thermal treatment, a prototype rotary chamber furnace was designed. The design included three different sizes of the plant, thus making it well-tailored to the individual needs of production enterprises. A system of the accompanying installations has also been designed, including an evaporator, a crystallizer, a drier, a mixer, a granulator and briquetting machines.

Keywords: reclamation, utilization, moulding sand, core sand, chamber furnace

Jan ZIOBRO, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Sanoku

ANALIZA WYBRANYCH ZJAWISK WYSTĘPUJĄCYCH W UKŁADZIE WLEWOWYM FORM DO GUMY

W artykule dokonano identyfikacji obszarów występowania niepożądanych zjawisk występujących podczas wtrysku elastomerów. Scharakteryzowano ich znaczenie oraz zaproponowano rozwiązanie eliminujące ich skutki. Opisano również wybrane parametry nastawcze, znacznie ułatwiające przygotowanie wtrysku reaktywnego. Proces numerycznych rozważań prowadzono w programie Moldex3D, stosując uprzednio przygotowany kinetyczno-reaktywny model materiałowy Cross-Castro-Macosco. Przebieg wulkanizacji mieszanki chloroprenowej CR prowadzono na podstawie kombinowanego modelu sieciowania Kamala-Souroura-Ryana.

Słowa kluczowe: guma, symulacja wtrysku, prędkość wtrysku, program Moldex3D

THE ANALYSIS OF CHOSEN PHENOMENA APPEARANCE IN GATING SYSTEM OF MOULDS TO RUBBER

In the article it has been carried out the identification of the regions in which appears undesirable phenomenon during the injection of elastomers. Their meaning has been characterized and the solution to eliminate their effects has been suggested. Moreover the chosen adjustable parameters were described, they considerably make the preparation of reactive injection easier. The numerical process of dissertation was conducted in Moldex3D program. It was carried out on the basis of Cross-Castro-Macosco kinetic-reactive model material that had been prepared in the previous process. The course of the chloroprene CR compound was conducted on basis of Kamal-Sourour-Ryan combined crosslinking model.

Keywords: rubber, simulation of injection, injection velocity, Moldex3D code